

(19) 【発行国】 日本国特許庁 (JP)	(19) [Publication Office] Japanese Patent Office (JP)
(12) 【公報種別】 公開特許公報 (A)	(12) [Kind of Document] Japan Unexamined Patent Publication (A)
(11) 【公開番号】 特開平 11-189920	(11) [Publication Number of Unexamined Application (A)] Japan Unexamined Patent Publication Hei 11-189920
(43) 【公開日】 平成 11 年 (1999) 7 月 13 日	(43) [Publication Date of Unexamined Application] 1999 (1999) July 13 days
(54) 【発明の名称】 ポリエステル中空繊維及びその製造法	(54) [Title of Invention] POLYESTER HOLLOW FIBER AND ITS PRODUCTION METHOD
(51) 【国際特許分類第 6 版】	(51) [International Patent Classification 6th Edition]
D01F 6/62 306	D01F 6/62 306
303	303
D02J 1/22	D02J 1/22
// D01D 5/24	// D01D 5/24
【F 1】	[F1]
D01F 6/62 306 Q	D01F 6/62 306 Q
303 E	303 E
D02J 1/22 Q	D02J 1/22 Q
D01D 5/24 Z	D01D 5/24 Z
【審査請求】 未請求	[Request for Examination] Examination not requested
【請求項の数】 2	[Number of Claims] 2
【出願形態】 FD	[Form of Application] FD
【全頁数】 7	[Number of Pages in Document] 7
(21) 【出願番号】 特願平 9-366022	(21) [Application Number] Japan Patent Application Hei 9-366022
(22) 【出願日】 平成 9 年 (1997) 12 月 24 日	(22) [Application Date] 1997 (1997) December 24 day
(71) 【出願人】	(71) [Applicant]
【識別番号】 000000033	[Applicant Code] 000000033
【氏名又は名称】 旭化成工業株式会社	[Name] ASAHI CHEMICAL INDUSTRY CO. LTD. (DB 69-053-5364)
【住所又は居所】 大阪府大阪市北区堂島浜 1 丁目 2 番 6 号	[Address] Osaka Prefecture Osaka City Kita-ku Dojimahama 1-Chome 2-6
(72) 【発明者】	(72) [Inventor]
【氏名】 藤本 克宏	[Name] Fujimoto Katsuhiro

【住所又は居所】宮崎県延岡市旭町6丁目4100番地 旭化成工業株式会社内

[Address] Inside of Miyazaki Prefecture Nobeoka City Asahi-cho 6-Chome 4 100 Asahi Chemical Industry Co. Ltd. (DB 69-053-5364)

(72) 【発明者】

(72) [Inventor]

【氏名】加藤 仁一郎

[Name] Kato Jinichiro

【住所又は居所】宮崎県延岡市旭町6丁目4100番地 旭化成工業株式会社内

[Address] Inside of Miyazaki Prefecture Nobeoka City Asahi-cho 6-Chome 4 100 Asahi Chemical Industry Co. Ltd. (DB 69-053-5364)

(74) 【代理人】

(74) [Attorney(s) Representing All Applicants]

【弁理士】

[Patent Attorney]

(57) 【要約】

(57) [Abstract]

【課題】 高次加工工程や着用時の特性変化の少ないポリエステル中空繊維であって、かつ、衣料用素材、特にスポーツ衣料用素材として従来以上に中空部の潰れが少なく、光沢が良好で軽量で保温性に優れ、しかも易染性、ソフトさに優れた高品位のポリエステル中空繊維、及びその製造法を提供する。

[Problem] Being a polyester hollow fiber where proper change of sophisticated fabrication step and worn time is little, at the same time, more than ever collapsing of hollow part is little as the clothing material, and especially sports clothing material gloss being good, in the light weight is superior in temperature retention, furthermore polyester hollow fiber of high quality which is superior in ease of dyeing and softness, offers and its production method.

【解決手段】 酸性分としてテレフタル酸を用い、グリコール成分としてトリメチレングリコールを80モル%以上含有したポリエステルポリマーからなり、中空率が10～60%、密度が1.32～1.45 g/cm<sup>3</sup>、複屈折率(Δn)が0.05～0.08であるポリエステル中空繊維、及び該ポリエステルポリマーを熔融紡糸するに際し、極限粘度[η]が0.4～1.4のポリエステルポリマーを用い、紡口直下1cmの雰囲気温度を100℃以下に急冷して巻取を行った後に延伸し、90～200℃の温度で熱処理するポリトリメチレンテレフタレート中空繊維の製造法。

[Means of Solution] As acidic component terephthalic acid to use, As glycol component of polyester polymer which trimethylene glycol 80 mole% or greater is contained to consist, When void ratio 10 to 60 % and density melt spinning does polyester hollow fiber, the said polyester polymer where 1.32 to 1.45 g/cm<sup>3</sup> and birefringence ratio (Δn) are 0.05 to 0.08, the intrinsic viscosity [η] quench doing atmospheric temperature of spinneret directly below 1 cm in 100 °C or below making use of polyester polymer of 0.4 to 1.4, after doing winding, drawing, with the temperature of 90 to 200 °C heat treatment production method of poly trimethylene terephthalate hollow fiber which is done.

【特許請求の範囲】

[Claim(s)]

【請求項1】 酸性分としてテレフタル酸を用い、グリコール成分としてトリメチレングリコールを80モル%以上含有したポリエステルポリマーからなり、中空率が10～60%、密度が1.32～1.45 g/cm<sup>3</sup>、複屈折率(Δn)が0.05～0.08であることを特徴とするポリエステル中空繊維。

[Claim 1] As acidic component it consists of polyester polymer which trimethylene glycol 80 mole% or greater is contained making use of terephthalic acid, as glycol component, void ratio 10 to 60 % and density polyester hollow fiber which designates that 1.32 to 1.45 g/cm<sup>3</sup> and birefringence ratio (Δn) are 0.05 to 0.08 as feature.

【請求項2】 酸性分としてテレフタル酸を用い、グリコール成分としてトリメチレングリコールを80モル%以上含有するポリエステルポリマーを熔融紡糸するに際し、極限粘度[η]が0.4～1.4のポリエステルポリマーを用い、紡口直下1

[Claim 2] As acidic component when polyester polymer which trimethylene glycol 80 mole% or greater is contained the melt spinning is done making use of terephthalic acid, as glycol component, intrinsic

cmの雰囲気温度を100℃以下に急冷して巻取を行った後に延伸し、90～200℃の温度で熱処理することを特徴とするポリトリメチレンテレフタレート中空繊維の製造法。

# 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、高次加工工程や着用時の特性変化の少ないポリエステル中空繊維に関する。更に詳しくは、衣料用素材、特にスポーツ衣料用素材として従来以上に中空部の潰れが少なく、光沢が良好で軽量で保温性に優れ、しかも易染性、ソフトさに優れた高品位のポリエステル中空繊維に関する。

## 【0002】

【従来の技術】ポリエステル繊維は機械的性質、化学的性質、イージーケア性、光沢性等の優れた特性から一般衣料用として広く利用されている。特に最近では、スポーツ衣料用素材として注目され、あらゆるスポーツ分野で利用されている。従来からニーズの一つとして衣料の軽量化が望まれており、特にスポーツ衣料では運動のし易さの点から軽量化の要望が強く、冬物用では保温性を保持したものが望まれている。衣料の軽量化をはかる手段としては、糸条の嵩高性を大きくしたり、織編物の組織を工夫することである程度までは可能である。しかし更に軽量化を計る手段としては繊維自体を軽量化する必要がある。その手段として見掛け上軽量化された中空繊維が用いられている。中空繊維については、古くから知られており、例えば特公昭42-2928号公報には中空率50%以下のポリエチレンテレフタレート中空繊維の製法が開示されている。しかしながら、中空繊維はその製造工程や高次加工行程あるいは製品の使用（着用）時に中空部の潰れが起こり易く、中空繊維としての有用な特性が損なわれやすいという欠点がある。特に中空率の高い中空繊維ほどその傾向は大きい。特にスポーツ衣料は使用時の扱いが他の衣料に比較し激しいので中空部の潰れが起こり易い。中空部が潰れると当然のことながら中空率が低下し、製品の軽量性や保温性が低下するばかりか、筋状に見える光沢ムラが発生する。

viscosity [ ] thequench doing atmospheric temperature of spinneret directly below 1 cm in 100 °C or below making use of the polyester polymer of 0.4 to 1.4, after doing winding, drawing, with temperature of the 90 to 200 °C heat treatment production method of poly trimethylene terephthalate hollow fiber which designates that it does as feature.

# [Description of the Invention]

## [0001]

[Technological Field of Invention] This invention regards polyester hollow fiber where property change of sophisticated fabrication step and worn time is little. Furthermore as for details, more than ever collapsing of hollow part is little as clothing material and especially sports clothing material, gloss being the good, in light weight is superior in temperature retention, furthermore regards the polyester hollow fiber of high quality which is superior in ease of dyeing and softness.

## [0002]

[Prior Art] Polyester fiber is utilized widely mechanical property, chemical property, easy care property and the glossiness or other as general clothing from characteristic which is superior. Especially, recently, it is observed is utilized with all sports field as the sports clothing material. weight reduction of clothing is desired from as one of the needs until recently, with especially sports clothing demand of weight reduction is strong from point of ease of motion, with one for winter wear those which keep temperature retention are desired. bulkiness of yarn is enlarged as means which measures the weight reduction of clothing, by fact that weave of weave or knit material is devised it is possible to certain extent. But it is necessary weight reduction to do fiber itself furthermore as means which measures weight reduction. It notices and as means hollow fiber which upper weight reduction is done is used. Concerning hollow fiber, for a long time it is known, production method of polyethylene terephthalate hollow fiber of the void ratio 50 % or lower is disclosed in for example Japan Examined Patent Publication Sho 42 -2928 disclosure. But, hollow fiber is easy to happen production step and collapsing of the hollow part high grade fabrication distance or product at time of use (Wearing), is easy to be impaired, there is a deficiency that useful characteristic as hollow fiber. About hollow fiber where especially void ratio is high tendency is large. Especially as for sports clothing because treatment when using it is extreme by comparison with other clothing, collapsing of hollow part is easy to happen. When hollow part collapses, obvious thing void ratio decreases, lightness and temperature retention of product it decreases not only, gloss unevenness which is visible in stripe occurs.

【0003】中空部の潰れを改善する手段として、特開平6-228815号公報に、三角形状中空部を有したポリエチレンテレフタレート中空繊維が提案されている。しかし、本発明者らの検討によると、中空部を三角形状にすると、ある程度の耐潰れ性は得られるものの、ポリエチレンテレフタレート繊維は変形させたときの降伏点の伸度が小さいため、ある一定以上の角度で折れ曲がった場合は潰れてしまい、耐潰れ性を十分に改良することはできない。また中空繊維とした場合、同じデニールの中実繊維に比べ繊維の外径が大きくなり、ソフトな風合を得ることができない。

【0004】またスポーツ衣料では、動き易く、ソフトな風合も望まれている。この点においても前記のポリエチレンテレフタレート中空繊維は、中実繊維に比べ、同じ強度の繊維を得ようとした場合（すなわち同じデニールの繊維）、繊維の外径が大きくなってしまい、得られる衣料はごわごわな風合のものになってしまう。ソフトな風合を得るために繊維径を細くした場合は中空率を高くすることが著しく困難となってしまう。ソフトな風合の繊維としては、特開昭52-5320号公報に開示されているポリトリメチレンテレフタレート繊維が挙げられる。ここで開示されている繊維は弾性率が低いために、この繊維から得られる衣料などの布帛は非常にソフトな風合となる。しかしこの繊維は通常ポリエチレンテレフタレートで行われているような紡糸方法を用いても、中空率の高い繊維を得ることは困難である。

#### 【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記従来のポリエステル中空繊維の欠点を改良し、軽量性、保温性、易染性に優れ、しかも潰れにくくソフトな風合を有した、スポーツ分野などに有用なポリエステル繊維、及びその安定な製造法に関するものである。

#### 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、上記欠点を解決すべく鋭意検討を重ねた結果、特定のポリエステルポリマーからなる特定の中空繊維とすることにより、軽量性、保温性、易染性、鮮明性に優れ、しかも潰れにくく、ソフトな風合を有した、スポーツ分野などに有用なポリエステル繊維を提供するに至った。すなわち本発明の第1は、酸性分としてテレフタル酸を用い、グリコール成分としてトリメチレングリコールを80モル%以上含有したポリエステルポリマーからなり、中空率が

[0003] Polyethylene terephthalate hollow fiber which possesses hollow part of triangle is proposed to the Japan Unexamined Patent Publication Hei 6-228815 disclosure, as means which improves collapsing of hollow part. But, according to examination of these inventors, when hollow part is designated as triangle, as for collapse resistance of certain extent although it is acquired, as for polyethylene terephthalate fiber when becoming deformed, because elongation of yield point is small, when it crimps with angle above a certain uniformity, it collapses, it is not possible to improve collapse resistance to the fully. In addition when it makes hollow fiber, outer diameter of fiber becomes thick in comparison with center-filled fiber of same denier, cannot acquire the soft texture.

[0004] In addition with sports clothing, it is easy to move, also soft texture is desired. As for aforementioned polyethylene terephthalate hollow fiber, when it tries to obtain fiber of the same strength in comparison with center-filled fiber, (namely fiber of same denier), outer diameter of the fiber becomes thick at this point, clothing which is acquired becomes those of trap texture. When fiber diameter is made thin in order to obtain soft texture, with difficulty it becomes considerable to make void ratio high. As fiber of soft texture, you can list poly trimethylene terephthalate fiber which is disclosed in Japan Unexamined Patent Publication Showa 52-5320 disclosure. As for fiber which is disclosed here as for clothing or other cloth which is acquired because elastic modulus is low, from this fiber it becomes the soft texture very. But as for this fiber, making use of kind of yarn-spinning method which usually is done with polyethylene terephthalate, as for obtaining fiber where void ratio is high it is difficult.

#### [0005]

[Problems to be Solved by the Invention] This invention improves deficiency of above-mentioned conventional polyester hollow fiber, is superior in lightness, temperature retention and ease of dyeing, furthermore to collapse it possessed soft texture difficult, it is something regarding useful polyester fiber, the and its stable production method in sports field etc.

#### [0006]

[Means to Solve the Problems] As for these inventors, in order that above-mentioned deficiency is solved, as for result of repeating diligent investigation, it was superior in the lightness, temperature retention, ease of dyeing and clarity by making specific hollow fiber which consists of specific polyester polymer, furthermore to collapse it was difficult, possessed soft texture, offering useful polyester fiber to sports field

10~60%、密度が1.32~1.45 g/cm<sup>3</sup>、複屈折率(Δn)が0.05~0.08であることを特徴とするポリエステル中空繊維である。

【0007】本発明の第2は、酸性分としてテレフタル酸を用い、グリコール成分としてトリメチレングリコールを80モル%以上含有するポリエステルポリマーを溶融紡糸するに際し、極限粘度[η]が0.4~1.4のポリエステルポリマーを用い、紡口直下1cmの雰囲気温度を100℃以下に急冷して巻取を行った後に延伸し、90~200℃の温度で熱処理することとを特徴とするポリトリメチレンテレフタレート中空繊維の製造法、である。本発明の中空繊維は、グリコール成分としてトリメチレングリコールを80モル%以上含有したポリエステルポリマーからなることが必要である。通常中空繊維は、繊維の内部表面にて光が乱反射するため鮮明性が低下する傾向にある。しかし本発明に用いるポリマーは屈折率が高く、このため中空繊維にしても鮮明性が低下しにくい。

【0008】本発明において、トリメチレングリコールとしては、1,3-プロパンジオール、1,2-プロパンジオール、1,1-プロパンジオール、2,2-プロパンジオールあるいは、これらの混合物の中から選ばれるが、安定性の観点から1,3-プロパンジオールが特に好ましい。トリメチレングリコールの含有比率は、グリコール成分の80モル%以上であることが必要である。80モル%未満では、本発明の目的である耐潰れ性や、発色性、ソフトさが達成できないだけでなく、易染性や鮮明性などが低下し、本発明の目的が達成されない。好ましくは、90モル%以上である。

【0009】本発明に用いるポリトリメチレンテレフタレートには、必要に応じて本発明の効果を損なわない範囲で、酸成分としてイソフタル酸、コハク酸、アジピン酸、2,6-ナフタレンジカルボン酸などや、グリコール成分としてエチレングリコール、1,4-ブタンジオール、1,6-ヘキサジオール、ポリオキシアルキレングリコールなどのグリコール成分が共重合されていても良い。また、必要に応じて各種の添加剤、例えば艶消し剤、熱安定剤、難燃剤、帯電防止剤、消泡剤などを共重合または混合しても良い。本発明に用いるポリマーは、公知のポリエステル重合方法により重合することができる。

etc itreached point of. Namely consists of polyester polymer which trimethylene glycol 80 mole% or greater is contained making use of terephthalic acid, as glycol component 1st of this invention as the acidic component, void ratio 10 to 60 % and density is polyester hollow fiber which designates that 1.32 to 1.45 g/cm<sup>3</sup> and birefringence ratio ( n ) are 0.05 to 0.08 as feature.

[0007] 2nd of this invention, as acidic component when polyester polymer which trimethylene glycol the 80 mole% or greater is contained melt spinning is done making use of terephthalic acid, as the glycol component, intrinsic viscosity [η] quench doing atmospheric temperature of spinneret directly below 1 cm in the 100 °C or below making use of polyester polymer of 0.4 to 1.4, after doing winding, drawing, production method of poly trimethylene terephthalate hollow fiber which designates that heat treatment it does as feature, is with temperature of 90 to 200 °C. As for hollow fiber of this invention, it is necessary as glycol component to consist of polyester polymer which trimethylene glycol 80 mole% or greater is contained. usually as for hollow fiber, in order light diffuse reflectance to do with inside surface of fiber, there is a tendency where clarity decreases. But polymer which is used for this invention index of refraction is high, because of this clarity is difficult to decrease with as hollow fiber.

[0008] Regarding to this invention, 1,3-propanediol, 1,2-propanediol, 1,1-propanediol and 2,2-propanediol or, it is chosen from midst of these blend, as trimethylene glycol, but the 1,3-propanediol especially is desirable from viewpoint of stability. As for content of trimethylene glycol, it is necessary to be a 80 mole% or greater of the glycol component. Under 80 mole%, it cannot achieve collapse resistance and color development and the softness which are a object of this invention not only, ease of dyeing and clarity etc decrease, object of this invention is not achieved. It is a preferably and a 90 mole% or greater.

[0009] In range which does not impair effect of according to need this invention, ethyleneglycol, the 1,4-butanediol, 1,6-hexanediol and polyoxyalkylene glycol or other glycol component are good to poly trimethylene terephthalate which is used for this invention, being copolymerized isophthalic acid, succinic acid, adipic acid and the 2,6-naphthalenedicarboxylic acid etc and, as glycol component as acid component. In addition, according to need various additive, or it is good copolymerizing mixing for example matting agent, heat stabilizer, flame retardant, antistatic agent and foam inhibitor etc. You can polymerize polymer which is used for this invention, with the polyester polymerization method of public knowledge.

【0010】中空繊維の耐潰れ性は、ポリマー部分の厚さ、ポリマーの変形しにくさ、およびポリマーが変形したときの回復し易さで決まると考えられる。スポーツ衣料に適した軽量性、保温性、ソフトさ、潰れ難さを有した繊維とするためには、適度な中空率とするとともに、適度な繊度とすることが好ましい。このことにより中空繊維のポリマー部分を適度な厚さとすることができる。本発明の中空繊維は中空率が10～60%であることが必要である。中空率が60%を超えるとポリマー部分が薄くなり、本発明の目的である、耐潰れ性が発揮できなくなる。一方、中空率が10%未満では本発明の目的である、軽量性、保温性などの特徴が発揮できない。軽量性、保温性、潰れ難さの点から好ましい中空率は15～50%、更に好ましくは20～40%の範囲である。

【0011】また、本発明の中空繊維の繊度は単糸繊度が0.1～10デニールとすることが好ましい。繊度が0.1デニール未満の中空繊維では本発明の中空率の範囲とすることが困難となる。また、繊度が10デニールを超えると中空率を高くすると潰れやすくなり、潰れにくくするために中空率を低くした繊維では繊維が曲がりにくくなるため、得られる衣料用布帛はごわごわな物となり、ソフトな風合とならない。単糸繊度は好ましくは0.2～5デニールの範囲が良く、更に好ましくは0.5～3デニールの範囲である。

【0012】中空率が高く、ソフトな風合の繊維では、ポリマーが変形した時の回復し易さを高める必要がある。このためには本発明のポリマーを用いる必要があるとともに、結晶化度を高め、分子の繊維軸方向の配向度を高める必要がある。結晶化度を高め配向度を高めることにより、変形した繊維が元の形に戻る領域である降伏点伸度およびその時の応力（降伏点応力）を高めることができ、中空繊維を潰れにくくすることができる。

【0013】また、本発明の繊維では、密度が1.32～1.45 g/cm<sup>3</sup>であることが重要である。密度が1.32 g/cm<sup>3</sup>未満では繊維の結晶化度が低く、潰れ易い繊維しか得られない。本発明のポリマーの結晶密度が1.45 g/cm<sup>3</sup>以下であることより、繊維の密度は実質上1.45 g/cm<sup>3</sup>を超えることはない。繊維の密度は好ましくは1.35～1.4 g/cm<sup>3</sup>の範囲である。

【0014】本発明の繊維では、繊維の配向度の指標である複

[0010] Collapse resistance of hollow fiber, when thickness of polymer part amount, difficulty of deformation of polymer, and polymer becomes deformed, is thought that it is decided with recovery ease, lightness, temperature retention, softness and collapsing difficulty which are suited for sports clothing in order to make fiber which it possesses, as it makes suitable void ratio, it is desirable to make suitable fineness. polymer part amount of hollow fiber can be designated as suitable thickness because of this. As for hollow fiber of this invention it is necessary for void ratio to be the 10 to 60%. When void ratio exceeds 60%, polymer part amount becomes thin, object of this invention is, not be able to show collapse resistance it becomes. On one hand, void ratio under 10% is object of this invention, you cannot show lightness and temperature retention or other feature. lightness, temperature retention and collapsing difficulty desirable void ratio the 15 to 50%, furthermore is range of preferably 20 to 40% from point.

[0011] In addition, as for fineness of hollow fiber of this invention it is desirable for single fiber fineness to make 0.1 to 10 denier. fineness with hollow fiber under 0.1 denier making range of void ratio of the this invention becomes difficult. In addition, when fineness exceeds 10 denier, when void ratio is made high, it becomes easy to collapse, because to collapse with fiber which makes void ratio low in order to make difficult fiber it becomes difficult bending, clothing cloth which is acquired becomes trap ones, does not become soft texture. single fiber fineness range of preferably 0.2 to 5 denier is good, furthermore it is a range of the preferably 0.5 to 3 denier.

[0012] Void ratio is high to raise recovery ease, with fiber of the soft texture, when polymer becomes deformed, necessary. For this as it is necessary to use polymer of this invention, it is necessary to raise degree of crystallization, to raise degree of orientation of fiber axis direction of the molecule. It raises degree of crystallization and it is possible, can make hollow fiber difficult to collapse to raise stress (yield point stress) of yield point elongation and its time when it is a region where fiber which it becomes deformed by raising degree of orientation, returns to original shape.

[0013] In addition, with fiber of this invention, it is important for the density to be 1.32 to 1.45 g/cm<sup>3</sup>. Only fiber where density under 1.32 g/cm<sup>3</sup> degree of crystallization of fiber is low, is easy to collapse it can acquire. From fact that crystal density of polymer of this invention is 1.45 g/cm<sup>3</sup> or less, as for density of fiber there are not times when it exceeds the 1.45 g/cm<sup>3</sup> with respect to substance. density of fiber is range of preferably 1.35 to 1.4 g/cm<sup>3</sup>.

[0014] With fiber of this invention, also it is necessary

屈折率 ( $\Delta n$ ) が 0.05 ~ 0.08 であることも必要である。 $\Delta n$  が 0.05 未満では繊維の配向が十分でないために変形の降伏点伸度が低くなってしまい、潰れやすい繊維しか得ることができなくなる。 $\Delta n$  が 0.08 を越えるものは配向度が高すぎるため、延伸時や後加工時に毛羽の発生や糸切れが多発してしまう。 $\Delta n$  は好ましくは 0.055 ~ 0.075、更に好ましくは 0.06 ~ 0.07 の範囲である。

【0015】本発明の第2の発明は、第1の発明の中空繊維を安定して提供するための製造法であり、酸成分としてテレフタル酸を用い、グリコール成分としてトリメチレングリコールを80モル%以上含有するポリエステルポリマーを熔融紡糸するに際し、極限粘度  $[\eta]$  が 0.4 ~ 1.4 のポリエステルポリマーを用い、紡口直下 1 cm の雰囲気温度を 100 °C 以下にして紡糸することを特徴とするポリトリメチレンテレフタレート中空繊維の製造法である。ここで、極限粘度  $[\eta]$  とは、純度 98 % 以上の  $\alpha$ -クロロフェノールで溶解したポリトリメチレンテレフタレートの希釈溶液の 35 °C での粘度を、同一温度で測定した上記溶剤自体の粘度で割った値であり、相対粘度と定義されているものである。

【0016】本発明の製造法において、ポリトリメチレンテレフタレートの極限粘度  $[\eta]$  は 0.4 ~ 1.4 であることが必要である。極限粘度  $[\eta]$  が 1.4 を超えると、いかに紡糸温度を高くしても熔融粘度が高くなり通常の紡糸機での押出が困難となるだけでなく、押出したポリマーの弾性が高いために縮んでしまい、中空率 10 % 以上で均一な太さの中空繊維を安定して製造することができなくなってしまう。極限粘度が 0.4 未満だと、中空繊維の強度など機械的物性が低下するとともに、中空部の潰れにくさが劣った繊維しか得られなくなってしまう。好ましい極限粘度  $[\eta]$  は、0.5 ~ 0.9 の範囲である。

【0017】本発明の中空繊維の熔融紡糸温度は、240 °C ~ 320 °C、好ましくは 245 °C ~ 300 °C、更に好ましくは 250 °C ~ 280 °C の範囲である。240 °C 未満では、熔融粘度が高くなり、押出が困難となる。また 320 °C を超えるとポリマーの分解が激しくなり、着色や強度の著しい低下などが起こってしまう。本発明の製造法では、紡口直下 1 cm の雰囲気温度を 100 °C 以下に急冷して紡糸することが重要である。急冷することにより、ポリマーの固化を早め中空率を 10 % 以上にできるだけでなく、急冷により押出後の結晶化を抑制するために、後に行う延伸行程での延伸倍率を高めて本発明の繊維の高い密度、配向度を達成することが可能になる。ポリマーの固

for birefringence ratio ( $n$ ) which is a index of degree of orientation of fiber to be 0.05 to 0.08.  $n$  under 0.05 to become low, only fiber which is easy to collapse can acquire yield point elongation of deformation because orientation of fiber is not fully and becomes. As for those where  $n$  exceeds 0.08 because degree of orientation is too high, at time of drawing and occurrence and yarn break of the feather occur frequently at time of postprocessing.  $n$  preferably 0.055 to 0.075, furthermore is range of preferably 0.06 to 0.07.

[0015] As for invention of 2nd of this invention, Stabilizing hollow fiber of invention of 1st, it is a production method in order to offer, as acid component polyester polymer which trimethylene glycol 80 mole% or greater is contained melt spinning is done when making use of terephthalic acid, as the glycol component, intrinsic viscosity  $[\eta]$  is production method of poly trimethylene terephthalate hollow fiber which designates that theyarn-spinning it does as feature making use of polyester polymer of 0.4 to 1.4, with the atmospheric temperature of spinneret directly below 1 cm as 100 °C or below. Here, intrinsic viscosity  $[\eta]$  is value which is divided with viscosity of the above-mentioned solvent itself which measured viscosity with 35 °C of the dilute solution of poly trimethylene terephthalate which is melted with  $\alpha$ -chlorophenol of purity 98 % or higher, with the same temperature, relative viscosity it is something which is defined.

[0016] In production method of this invention, as for intrinsic viscosity  $[\eta]$  of poly trimethylene terephthalate it is necessary to be a 0.4 to 1.4. When intrinsic viscosity  $[\eta]$  exceeds 1.4, how making spinning temperature high, melt viscosity to become high, extrusion with conventional spinning machine not only becoming difficult, the extrusion it is to shrink because elasticity of polymer is high, because void ratio 10 % or higher stabilizing hollow fiber of uniform thickness, it becomes impossible to produce. When intrinsic viscosity is under 0.4, as mechanical property such as strength of hollow fiber decreases, collapsing of hollow part difficult only fiber which is inferior it can acquire and becomes. Desirable intrinsic viscosity  $[\eta]$  is range of 0.5 to 0.9.

[0017] Melt spinning temperature of hollow fiber of this invention, 240 °C to 320 °C and preferably 245 °C to 300 °C, furthermore is range of preferably 250 °C to 280 °C. Under 240 °C, melt viscosity becomes high, extrusion becomes difficult. In addition when it exceeds 320 °C, polymer decomposition becomes extreme, coloration and decrease etc where strength is considerable happen. It is important with production method of this invention, quench doing atmospheric temperature of spinneret directly below 1 cm in 100 °C or below, yarn-

化、結晶化の抑制のためには、紡口直下1cmの雰囲気温度が低いほど良いが、紡糸の安定性、糸むらなどを考えた場合30℃～90℃が好ましい。紡口直下1cmの雰囲気温度が100℃を超えると、中空率が10%以上で、しかも耐潰れ性に優れた中空繊維を安定して得ることが困難となる。

【0018】紡口直下1cmの雰囲気温度を100℃以下に保つ方法としては、例えば、紡口の吐出面を除く下面を断熱性の優れた断熱板で覆う方法や、紡口直下へ冷却風を直接吹き付ける方法などが採用される。より好ましくは、これらを組み合わせると良い。紡口の形状は特に規定されるものではないが、三角、田型、四角等が挙げられるが、図1の(a)に示す様なC型吐出孔を有した紡口を用いることが好ましい。その場合、C型の開口部の大きさを示す $\theta$ は30～120°、好ましくは45～90°が得られる中空繊維の形態安定性の点で好ましい。

【0019】また、紡口の径 $\phi_A$ と厚みWの比「 $\phi_A/W$ 」で中空率が決まってくる。 $\phi_A/W$ は5～20の範囲が好ましい。C型吐出孔の紡口を用いる場合は、吐出孔の開口部を全て一つの方向に向けて配置し、開口部に向けて冷却風を吹き付けることが望ましい。開口部に向けて冷却風を吹き付けることにより、均一な中空繊維を得ることが容易になる。もちろんこれ以外にも、2分割以上に分割された同心円状の吐出孔を有した紡口などを用いてもよい。

【0020】紡口から吐出され、紡口直下で急冷された繊維束は引き取られて未延伸糸として巻き取られ、従来公知の方法で延伸される。引き取りに際しては、繊維束を集束し、公知の給油や予備交絡を付与する。未延伸糸の巻き取り速度は、1000～5000m/分の速度が好ましく、特に好ましくは強度発現の観点から1500～3500m/min範囲である。紡糸速度が5000m/分を超えると、紡糸過程で分子の結晶化が進みすぎて、後に続く延伸で十分な配向延伸が困難になるとともに、糸径むらが大きくなってしまふ。また、紡糸速度が10

spinning to do. solidification of polymer is hastened and by quench doing, void ratio because crystallization after extrusion can be controlled not only, with the quench as much as possible, draw ratio with drawing distance which is done afterwards is raised in 10% or higher and it becomes possible to achieve the density and degree of orientation where fiber of this invention is high. For controlling solidification and crystallization of polymer, extent where the atmospheric temperature of spinneret directly below 1 cm is low it is good, but when of stability and the uneven yarn etc of yarn-spinning were thought, 30 °C to 90 °C is desirable. When atmospheric temperature of spinneret directly below 1 cm exceeds 100 °C, void ratio being the 10% or higher, furthermore stabilizing hollow fiber which is superior in the collapse resistance, it becomes difficult to be possible.

[0018] Bottom surface which excludes discharge surface of for example spinneret as method which maintains atmospheric temperature of spinneret directly below 1 cm at 100 °C or below, method of covering with thermally insulating sheet where insulating ability is superior. method etc which blows cooling air directly is adopted to spinneret directly below. more preferably, these combination it is good. As for shape of spinneret is not something which especially is stipulated, but but you can list triangle, window-pane shape and tetragon etc., it is desirable to use spinneret which possesses kind of C shape discharge hole which is shown in (a) of Figure 1. In that case, which shows size of opening of the 'C' shape is desirable in point of morphology stability of hollow fiber where the 30 to 120 ° and preferably 45 to 90 ° are acquired.

[0019] In addition, void ratio is decided with diameter A of spinneret and ratio "A/W" of thickness W. A/W range of 5 to 20 is desirable. When spinneret of 'C' shape discharge hole is used, it arranges opening of the discharge hole destined for direction of all one, it is desirable to blow the cooling air, destined for opening. It becomes easy to obtain uniform hollow fiber, by blowing cooling air destined for the opening. Of course, making use of spinneret etc which possesses discharge hole of the concentric which is divided above splitting in 2 it is good in addition to this.

[0020] It discharges from spinneret, fiber bundle which quench is done being received, is retracted with spinneret directly below is drawn with method of the prior public knowledge as unstretched fiber. In case of takeup, fiber bundle converging is done, oil feed and the preparatory entanglement of public knowledge are granted. As for windup velocity of unstretched fiber, velocity of 1000 to 5000 m/min is desirable, it is a 1500 to 3500 m/min range from viewpoint of



0.0 m/min未満では未延伸系の配向度があまり高くならないため、後に続く延伸で分子を十分に配向することが困難となり、本発明の目的である、潰れ難い中空繊維を得ることが困難となってしまう。

【0021】本発明の中空繊維の延伸は、未延伸系を一旦巻き取った後延伸しても良く、または一旦巻き取ることなく2つ以上のゴデットロール間で連続して延伸しても良い。延伸倍率は、通常1.5～3.5倍が好ましい。延伸倍率は未延伸系の巻取速度、冷却温度、糸種によって異なるが、破断延伸倍率の70～99%で延伸することが好ましい。

【0022】延伸温度は、30℃～80℃、好ましくは35℃～70℃、更に好ましくは45℃～60℃の範囲が良い。延伸温度が35℃未満では、延伸の最に糸切れが多発し連続した延伸ができない。延伸温度が80℃を越えると、延伸ロールなどの滑り性が悪化し単糸切れが多発し安定な延伸が困難となる。延伸した糸は熱処理を行う必要がある。延伸後の熱処理は、90℃～200℃、好ましくは100℃～190℃で行う必要がある。熱処理温度が90℃未満では繊維の結晶化度を十分に高くすることができず、本発明の目的である優れた耐潰れ性の繊維を得ることが困難となってしまう。熱処理温度が200℃以上では繊維の破断が起こり易くなり連続して熱処理を行うことが困難となってしまう。

【0023】本発明のポリトリメチレンテレフタレート中空繊維は、単独あるいは他の繊維と混用して布帛として使用することも可能である。混用する他の繊維としては、ポリエステル、ポリアミド、セルロース、ウール、綿、絹、アセテート、ストレッチ繊維などのいずれか、もしくはこれらの混用であっても良い。混用の方法としては、経糸または緯糸に用いる交織織物、リバーシブル織物などの織物、トリコット、ラッセルなどの編物などがあげられる。その他、交差、合糸、交絡を施しても良い。特に、本発明のポリエステル中空繊維はセルロース繊維との混用で優れた性能を発揮する。セルロース繊維として、綿、麻、レーヨン、銅アンモニアレーヨン、ポリノジックなどと混用し、100℃以下で染色しても良好な発色性が得られるのが特徴である。

particularly preferably strength manifestation. When spinning rate exceeds 5000 m/min, crystallization of molecule advancing too much with yarn-spinning process, as with drawing which follows afterwards the sufficient orientation drawing becomes difficult, yarn diameter unevenness becomes large. In addition, because spinning rate under 1000 m/min degree of orientation of unstretched fiber excessively does not become high, with drawing which follows afterwards molecule orientation it becomes difficult in fully today, it is a objective of this invention, it becomes difficult to obtain the hollow fiber which is difficult to collapse.

[0021] Drawing of hollow fiber of this invention, post draw which retracts the unstretched fiber once it is good doing, continuing between godet roll of 2 or more or without retracting once, drawing it is good. As for draw ratio, 1.5 to 3.5 times is desirable usually. draw ratio differs windup speed of unstretched fiber, depending upon cooling temperature and yarn kind, but it is desirable to draw with 70 to 99 % of breaking draw ratio.

[0022] As for drawing temperature, 30 °C to 80 °C and preferably 35 °C to 70 °C, furthermore range of the preferably 45 °C to 60 °C is good. drawing temperature occurs frequently and under 35 °C, most yarn break of the drawing drawing which is continued is not possible. When drawing temperature exceeds 80 °C, slipperiness with drawing roll etc deteriorates and single fiber break occurs frequently and stability drawing becomes difficult. as for yarn which is drawn it is necessary to do the heat treatment. heat treatment after drawing has necessity to do with 90 °C to 200 °C and the preferably 100 °C to 190 °C. heat treatment temperature under 90 °C degree of crystallization of fiber cannot make high in the fully, it is a objective of this invention and it becomes difficult to obtain fiber of collapse resistance which is superior. heat treatment temperature with 200 °C or higher breaking fiber is likely and to happen continues and it becomes difficult to do heat treatment.

[0023] Poly trimethylene terephthalate hollow fiber of this invention, alone or other fiber and blend doing, using as cloth is possible. It is good being a polyester, a polyamide, a cellulose, a wool, cotton, a silk, a acetate, a stretch fiber or other any, or these blend as other fiber which blend is done. As method of blend, you can list union weave, reversible weave or other weave, the tricot and raschel or other knit article etc which are used for warp or weft. In addition, it is good administering union twist, yarn blending and the entanglement. Especially, polyester hollow fiber of this invention shows performance which is superior in blend of cellulose fiber. As cellulose fiber, cotton, linen, rayon, cuprammonium rayon and the

【0024】

【発明の実施の形態】以下、実施例をもって本発明を更に詳細に説明するが、本発明は実施例に限定されるものではない。なお、実施例中の主な測定値は以下の方法で測定した。

(1) 極限粘度  $[\eta]$ 

極限粘度  $[\eta]$  は次の定義式に基づいて求められる値である。

【式1】

$$[\eta] = \lim_{C \rightarrow 0} \frac{1}{C} \times (\eta_r - 1)$$

定義式の  $\eta_r$  は、純度98%以上のo-クロロフェノールで溶解したポリトリメチレンテレフタレートの希釈溶液の35℃での粘度を、同一温度で測定した上記溶剤自体の粘度で割った値であり、相対粘度と定義されているものである。また、Cは上記溶液100ml中のグラム単位による溶質重量値である。

【0025】 (2) 複屈折率 ( $\Delta n$ )

光学顕微鏡とコンペンセーターを用いて、繊維の表面に観察される偏光のリターデーションから求めた。

## (3) 密度

四塩化炭素およびトルエンにより作成した密度勾配管を用いて測定した。

【0026】 (4) 強度、伸度

オリエンテック（株）製テンシロンを用い、糸長20cm、引っ張り速度20cm/minの条件で測定した。

## (5) 中空率、耐潰れ性

繊維の断面写真から次式により算出した。

$$\text{中空率 (\%)} = (\text{中空部の断面積} / \text{繊維の断面積}) \times 100$$

また、中空繊維の潰れは、筒編みに編成した後の糸の中空率で評価した。

polynosic etc and blend it does, dyes with 100 °C or below and fact that the good color development is acquired is feature.

[0024]

[Embodiment of Invention] This invention furthermore is explained in detail below, with Working Example, but this invention is not something which is limited in Working Example. Furthermore, it measured main measured value in Working Example with method below.

(1) Intrinsic viscosity  $[\eta]$ 

As for intrinsic viscosity  $[\eta]$  basis being attached to next pre-defined equation, it is a value which is sought.

&lt; Formula 1 &gt;

$\eta_r$  of pre-defined equation is value which is divided with the viscosity of above-mentioned solvent itself which measured viscosity with the 35 °C of dilute solution of poly trimethylene terephthalate which is melted with o-chlorophenol of the purity 98 % or more, with same temperature relative viscosity is something which is defined. In addition, C is solute weight due to gram unit in the above-mentioned solution 100 ml.

[0025] (2) Birefringence ratio ( $\Delta n$ )

Making use of optical microscope and compensator, it sought from retardation of the polarized light which is observed to surface of fiber.

## (3) Density

It measured making use of density gradient tube which was drawn up with carbon tetrachloride and toluene.

[0026] (4) Intensity and elongation

Making use of Orientech Corporation (DN 69-607-355 0) make Tensilon, it measured with condition of the fiber length 20 cm and drawing speed 20 cm/min.

## (5) Void ratio and collapse resistance

It calculated from cross section photograph of fiber with next formula.

$$\text{Void ratio (\%)} = (\text{cross-sectional area of cross-sectional area / fiber of hollow part}) \times 100$$

In addition, in tubular knit knitting after doing, you appraised the collapsing of hollow fiber, with void ratio

## 【0027】(6) 染色性〔吸尽率、深さ度 (K/S)〕

試料は、ポリエステル系複合繊維の一口編地を用い、スコアロール400を2g/リットルで含む温水を用いて、70℃、20分間精練処理し、タンブラー乾燥機で乾燥させ、次いで、ピンテナーを用いて、180℃、30秒の熱セットを行ったものを使用した。吸尽率は、40℃から110℃に昇温後、更にそのまま1時間保持した後の吸尽率で評価した。染料は、カヤロンポリエステルブルー3RSF (日本化薬 (株) 製) を使用し、6%owf、浴比1:50で染色した。分散剤はニッカサンソルト7000 (日華化学 (株) 製) を0.5g/リットル使用し、酢酸0.25ml/リットルと酢酸ナトリウム1g/リットルを加え、pHを5に調整した。

【0028】どの程度濃色に染まったかを表す深さ度は、K/Sを用いて評価した。この値は、染色後のサンプル布の分光反射率Rを測定し、次に示すケルカ-ムンク (Kubelka-Munk) の式から求めた。

$$K/S = (1 - R)^2 / 2R$$

この値が大きい程、深さ効果が大きいこと、すなわち、よく発色されていることを示す。Rは、当該染料の最大吸収波長での値を採用した。

【0029】(実施例1) 1, 3-プロパンジオールとジメチルテレフタレートとを定法により重合し極限粘度 $[\eta]$  0.7のポリトリメチレンテレフタレートポリマーを得た。このポリトリメチレンテレフタレートポリマーを紡糸温度270℃にて、図1の(a)に示すC型の孔 ( $W=0.08$ ,  $\phi_A=1.9$ ,  $\theta=60^\circ$ ) 36ホールが、C型の開口部が全て同一方向になるように配列してある紡口 (図1の(b)) を用い、吐出量23.1g/分で押し出した。紡口の吐出面以外の周辺を厚さ16mmの断熱板で遮蔽した紡糸部から紡糸し、紡口直下に冷却風をC型孔の開口部に向けて吹き付けながら吐出糸条を冷却した。この際、紡口面に吹き付ける冷却風の風速を0.4m/秒として、紡口直下1cmの雰囲気温度を70℃に調整した。冷却した中空未延伸糸は集束ガイドにより一々に集束し、1600m/分で巻き取り未延伸糸を得た。紡糸性は、約24時間糸切れもなく極めて安定していた。

of yarn.

[0027] (6) Dye affinity { absorption and color depth (K/S) }

70 °C and 20-minute scouring it treated making use of warm water which includes Scoural 400 with 2 g/liter making use of sip fabric of the polyester conjugate fiber, sample, dried with tumbler dryer, did heat set of 180 °C and the 30 second next, making use of pin tenter, it used those which. From 40 °C in 110 °C after temperature rise, furthermore after the 1 hour keeping that way, you appraised absorption, with absorption dye used Kayalon polyester blue 3RSF ( Nippon Kayaku Co. Ltd. (DB 69-054-7468) make), dyed with 6 %owf and ratio 1:50. Nicca Sansolt 7000 ( Nicca Chemical Co. Ltd. (DB 69-055-7442) make) 0.5 g/liter you used dispersant, you adjusted pH the 5 including acetic acid 0.25 ml/l and sodium acetate 1 g/liter.

[0028] You appraised color depth which displays it dyed to which extent deep color, making use of K/S. This value measured spectral reflectivity R of sample cloth after dyeing, sought from formula of Kubelka-Munk (Kubelka-Munk) which is shown next.

$$K/S = (1 - R)^2 / 2R$$

Extent, deep color effect is large thing and namely, where this value is large fact that it is colored well is shown. R adopted value with maximum absorption wavelength of this said dye.

[0029] (Working Example 1) You polymerized with 1, 3-propanediol and dimethyl terephthalate with fixed method and acquired poly trimethylene terephthalate polymer of intrinsic viscosity  $[\eta]$  0.7. In order this poly trimethylene terephthalate polymer with spinning temperature 270 °C, hole ( $W=0.08$ ,  $A=1.9$  and  $=60^\circ$ ) 36 hole of 'C' shape which is shown in (a) of Figure 1, for opening of 'C' shape to become all same direction, extrusion it is with extrusion amount 23.1 g/minute making use of the spinneret ( Figure 1 (b)) which is arranged. While with thermally insulating sheet of thickness 16 mm spinning doing periphery other than discharge surface of spinneret from spinning part which shield is done, blowing to spinneret directly below cooling air destined for opening of 'C' shape hole, it cooled extruded yarn. In this case, atmospheric temperature of spinneret directly below 1 cm was adjusted 70 °C with the air speed of cooling air which is blown to spinneret face as 0.4 m/sec. converging it did hollow unstretched fiber which it cooled in one with converging guide, acquired windup unstretched fiber with 1600 m/min. spinning property quite stabilized without either approximately 24 hours yarn break.

【0030】得られた未延伸糸を、ホットロール55℃、ホットプレート140℃、延伸倍率2.6倍、延伸速度800m/分で延伸を行い、50.5デニール/36フィラメントの延伸糸を得た。中空繊維は中空率32%、強度4.2g/d、伸度32%であった。この時の中空繊維の密度は1.353g/cm<sup>3</sup>、Δnは0.066であった。この中空繊維を筒編みした後の中空率は31%であり、非常に潰れにくい繊維であった。また得られた筒編み地は非常にソフトな風合を有していた。本実施例の極細マルチフィラメントの100℃に於ける染料吸尽率は、86%、K/Sは21.5であった。この結果は、同一単繊維織度のポリエチレンテレフタレートからなるマルチフィラメントを130℃、60分間染色した場合の染料吸尽率が91%、K/Sが21であることから、極めて易染性で発色性が良いといえる。

【0031】（実施例2～5、比較例1～4）紡糸条件（巻取速度、延伸倍率、熱処理温度）を変えて、実施例1と同様な方法で中空繊維を得た。結果を第一表に示す。本発明の範囲の中空繊維は良好な耐潰れ性、鮮明性、ソフトさを有していた。一方本発明の範囲から外れた中空繊維は潰れ性など満足できるものが得られなかった。

【0032】

【表1】

第一表

	ポリマー	紡口下の	紡糸	延伸	温度		糸の諸物性					中空率	
	粘度	雰囲気温度	巻取速度	倍率	延伸	熱処理	強度	伸度	密度	Δn	K/S	原糸	筒編み後
	[η]	(℃)	(m/min)	(倍)	(℃)	(℃)	(g/d)	(%)	(g/cm <sup>3</sup> )			(%)	(%)
実施例 1	0.7	70	1600	2.6	55	140	4.2	32	1.353	0.066	21.5	32	31
実施例 2	0.7	70	1600	2.6	55	100	4.0	35	1.349	0.063	22.2	36	33
実施例 3	0.7	70	3000	1.9	60	140	4.7	21	1.368	0.070	20.4	40	40
実施例 4	0.7	40	1600	2.7	55	140	4.3	30	1.363	0.067	21.3	45	43
実施例 5	0.5	70	1600	2.6	55	140	3.8	33	1.365	0.055	20.8	41	37
比較例 1	0.35	70	1600	2.3	55	140	3.1	28	1.342	0.043	19.3	43	22
比較例 2	0.7	170	1600	3.0	55	140	4.1	31	1.358	0.054	22.8	8	7
比較例 3	0.7	70	1600	2.6	50	60	3.7	40	1.316	0.049	20.3	32	16
比較例 4	0.7	70	1600	2.7	80	140	3.7	43	1.388	0.155	8.3	24	10

【0033】（比較例5）ホットロールの温度を30℃とした以外は実施例1と同様な方法で重合・紡糸を行った。延伸の際

[0030] Unstretched fiber which it acquires, drawing was done with hot roll 55 °C, the hot plate 140 °C, draw ratio 2.6-fold and drawing velocity 800 m/min, drawn fiber of 50.5 denier /36 filament was acquired. hollow fiber was void ratio 32 %, strength 4.2 g/d and elongation 32 %. As for density of hollow fiber of this time as for 1.353 g/cm<sup>3</sup> and the n it was a 0.066. tubular knit after doing this hollow fiber, void ratio was 31 %, was the fiber which very is difficult to collapse. In addition tubular knit cloth which is acquired had had soft texture very. As for dye exhaustion degree in 100 °C of ultrafine multifilament of this working example, as for the 86 % and K/S it was a 21.5. You can call result, that multifilament which consists of polyethylene terephthalate of the same single filament fineness 130 °C and 60-minute dye exhaustion degree when you dye from fact that 91 % and K/S are 21, color development is good with quite ease of dyeing.

[0031] (Working Example 2 to 5 and Comparative Example 1 to 4) Changing spinning condition (windup speed, draw ratio and heat treatment temperature), it acquired hollow fiber with Working Example 1 and the same method. result is shown in first chart. hollow fiber of range of this invention had had good collapse resistance, clarity and the softness. On one hand, hollow fiber which deviates from range of this invention collapsed and characteristic etc could not acquire those which it can be satisfied.

[0032]

[Table 1]

[0033] (Comparative Example 5) Other than designating temperature of hot roll as 30 °C, the polymerization \*

には糸切れが多発し、連続して繊維を得ることができなかった。

(比較例 6) ホットロールの温度を 85℃とした以外は実施例 1 と同様な方法で重合・紡糸を行った。延伸の際にホットロールに糸が融着するため単糸切れが多発し、得られた繊維は毛羽だらけであった。

【0034】(比較例 7) ホットプレートの温度を 210℃とした以外は実施例 1 と同様な方法で重合・紡糸を行った。繊維はホットプレートのところで切れ、延伸を行うことができなかった。

(比較例 8) エチレングリコールとジメチルテレフタレートから、定法により重合し極限粘度  $[\eta]$  0.7 のポリエチレンテレフタレートポリマーを得た。このポリマーを用いて実施例 1 と同様の方法で紡糸、延伸を行い中空繊維を得た。しかしこの中空繊維は筒編みにより簡単に潰れてしまった。

【0035】

【発明の効果】本発明により得られるポリエステル中空繊維は、従来の中空繊維の欠点を改良し、軽量性、保温性、易染性に優れ、しかも後加工工程や、衣類着用時に潰れにくく、ソフトな風合を有した、スポーツ分野などに有用である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】(a) は、本発明の中空繊維を製造する際の C 型吐出孔の一例の平面図。(b) は、本発明の中空繊維を製造する際の C 型吐出孔の一例の配置図。

【符号の説明】

W : C 型吐出孔の厚み

$\phi_A$  : C 型吐出孔の径

$\theta$  : C 型吐出孔の開口部の開口角 (°)

yarn-spinning was done with Working Example 1 and same method. Case of drawing yarn break could occur frequently, could continue and could not acquire fiber.

(Comparative Example 6) Other than designating temperature of hot roll as 85 °C, the polymerization \* yarn-spinning was done with Working Example 1 and same method. In order case of drawing yarn melt adhesion to do in hot roll, the single fiber break occurred frequently, fiber which is acquired was fluffed.

[0034] (Comparative Example 7) Other than designating temperature of hot plate as 210 °C, the polymerization \* yarn-spinning was done with Working Example 1 and same method. fiber was cut off at place of hot plate, it was not possible to do drawing.

(Comparative Example 8) You polymerized from ethylene glycol and dimethyl terephthalate, with fixed method and acquired polyethylene terephthalate polymer of intrinsic viscosity  $[\eta]$  0.7. yarn-spinning and drawing were done with method which is similar to the Working Example 1 making use of this polymer hollow fiber was acquired. But this hollow fiber collapsed simply with tubular knit.

[0035]

[Effects of the Invention] Polyester hollow fiber which is acquired by this invention improved deficiency of the conventional hollow fiber, was superior in lightness, temperature retention and ease of dyeing furthermore in postprocessing step and clothing worn time it is difficult to collapse, possessed the soft texture, useful in sports field etc.

[Brief Explanation of the Drawing(s)]

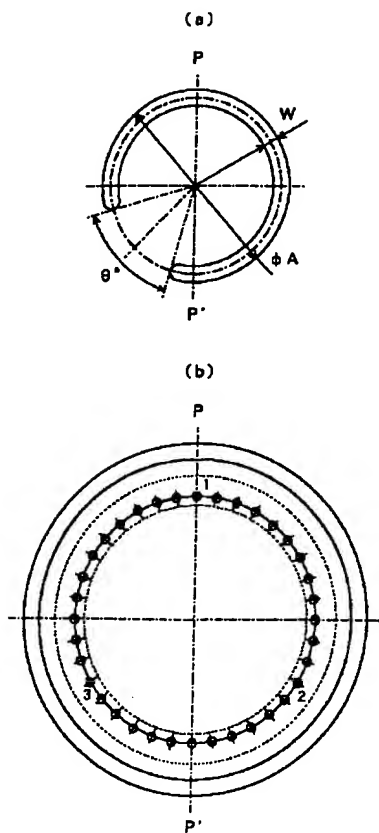
[Figure 1] As for (a), when producing hollow fiber of this invention, front view of the one example of 'C' shape discharge hole. As for (b), when producing hollow fiber of this invention, layout diagram of the one example of 'C' shape discharge hole.

[Explanation of Reference Signs in Drawings]

W : Thickness of 'C' shape discharge hole

A : Diameter of 'C' shape discharge hole

$\theta$  : Opening angle (°) of opening of 'C' shape discharge hole



【図 1】

[Figure 1]